

令和4年度 公立学校教員採用候補者選考試験問題

工業(機械)

1 / 6 枚中

注意 答はすべて解答用紙の解答欄に記入すること。
計算が必要なものはすべて計算過程を記入すること。
数値が割り切れない場合は、指示のあるものを除き、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めること。

第1問題 高等学校学習指導要領「第3章 第2節 工業」(平成30年告示)について、次の問に答えよ。

問1 「第1款 目標」について、ア～カに当てはまる語を答えよ。

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、アを通じ、イや社会の健全でウな発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業に関する課題を発見し、職業人に求められるエを踏まえオかつ創造的に解決する力を養う。
- (3) 職業人として必要な豊かなカを育み、よりよい社会の構築を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

問2 「第2款 各科目 第2 課題研究 1 目標」について、キ～シに当てはまる語を答えよ。

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会を支えキの発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、クに関連付けられた技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業に関する課題を発見し、工業に携わる者としてケに解決策をコし、科学的なサに基づき創造的に解決する力を養う。
- (3) 課題を解決する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展やシに主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

第2問題 次の問に答えよ。

問1 表1のア～エに当てはまる数値を答えよ。

表1

10進数	125	ウ
2進数	ア	100101110
16進数	イ	エ

問2 図1の論理回路について、表2の真理値表のオ～シに当てはまる数値として、0、1のいずれかを答えよ。

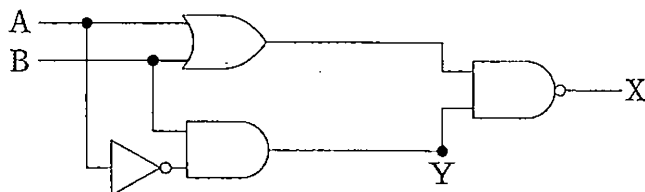
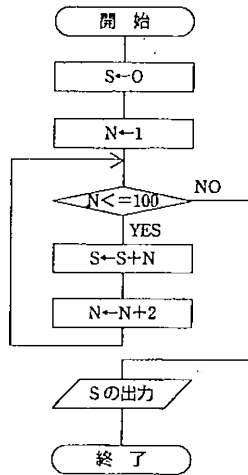


図1

表2

入力		出力	
A	B	X	Y
0	0	オ	ケ
0	1	カ	コ
1	0	キ	サ
1	1	ク	シ

第3問題 図2のフローチャートの説明について、ア～エにあてはまる語または数値を答えよ。



フローチャートの説明

ア から イ までの数のうち
ウ の エ を求めて出力する
 フローチャートである。

図2

第4問題 表3はインターネットに関する説明である。ア～カにあてはまる語句を、A～Hから選び、記号で答えよ。

表3

内容	関連する語句
個人がインターネットを利用するときに登録する接続業者のこと。	ア
インターネットのようなネットワーク間を接続するプロトコルのこと。	イ
インターネットに接続しているコンピュータを識別する番号のこと。	ウ
公衆電話回線を利用してインターネットに接続する変換器のこと。	エ
ウェブページを特定する文字列のこと。	オ
非対称デジタル加入者線伝送方式のこと。	カ

A ADSL B URL C プロバイダ D モデム
 E ターミナルアダプタ F ISDN G IPアドレス H TCP/IP

第5問題 次の文を読み、後の問に答えよ。

出発地点から同じ目的地へ向かって、AとBが同じ道程で移動する。Aは自転車に乗り時速12 km/hの速度で移動する。BはAが出発してからちょうど10分遅れて、バイクで時速30 km/hで移動するとき、次の問に答えよ。ただし、AもBも移動中の速度は一定とする。

問1 BはAに何分後に追いつくか求めよ。

問2 追いついた場所は、出発地点から何[km]のところか、求めよ。

第6問題 図3の両端支持ばりについて、後の問に答えよ。ただし、せん断力、曲げモーメントの正負は図4のとおりとする。

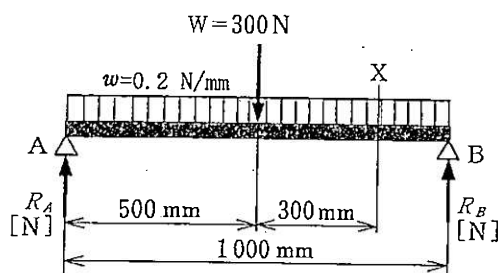


図3

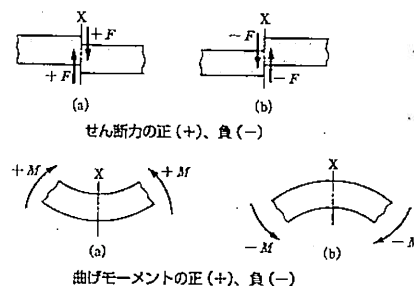


図4

問1 集中荷重 $W = 300 \text{ N}$ 、等分布荷重 $w = 0.2 \text{ N/mm}$ のとき、支点 A、B の反力 R_A 、 R_B [N] を求めよ。

問2 断面 X におけるせん断力 F_X [N] を求めよ。

問3 断面 X における曲げモーメント M_X [N・mm] を求めよ。

問4 このはりの最大曲げモーメント M_{max} [N・mm] を求めよ。

問5 はりの断面形状は、図5のように $h = 30 \text{ mm}$ 、 $b = 20 \text{ mm}$ の長方形である。

断面係数を用いてこのはりに生じる最大曲げ応力 σ_{max} [MPa] を求めよ。

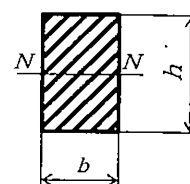


図5

第7問題 図6は水平に敷設された管水路の一部を取り出して、上側から見たものである。この管水路の各断面積をそれぞれ $A_1 = 0.10 \text{ m}^2$ 、 $A_2 = 0.06 \text{ m}^2$ 、 $A_3 = 0.04 \text{ m}^2$ 、 $A_4 = 0.02 \text{ m}^2$ とするとき、次の問に答えよ。ただし、断面②の流量 $Q_2 = 0.3 \text{ m}^3/\text{s}$ とする。

問1 断面②の流速 v_2 [m/s] を求めよ。

問2 断面①の流速 v_1 [m/s] を求めよ。

問3 断面②、③、④の流量 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 の関係を式で示せ。

問4 断面積 A_3 と A_4 の関係を簡単な整数比で示せ。

問5 流量 Q_3 、 Q_4 と断面積 A_3 、 A_4 の関係を式で示せ。

問6 断面③の流量 Q_3 [m^3/s] を求めよ。

問7 断面④の流速 v_4 [m/s] を求めよ。

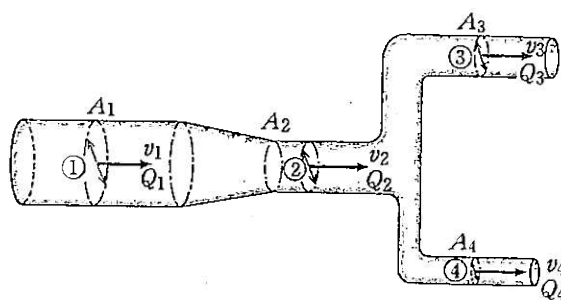


図6

第8問題 図7の均等な厚さである平面図形の重心(原点Oからの距離 x 、 y) について、次の問に答えよ。

問1 原点Oから重心までの x 方向の距離を求めよ。

問2 原点Oから重心までの y 方向の距離を求めよ。

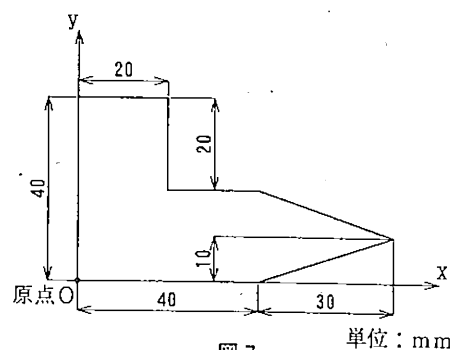


図7

単位: mm

第9問題 図8において、各歯車の歯数は $z_1 = 40$ 、 $z_2 = 20$ 、 $z_3 = 80$ である。歯車[3]を固定し、腕[A]を反時計まわりに1回転させたとき、歯車[1]と歯車[2]は何回転するか、求めよ。ただし、反時計回りを+とし、解答用紙の表を完成させよ。

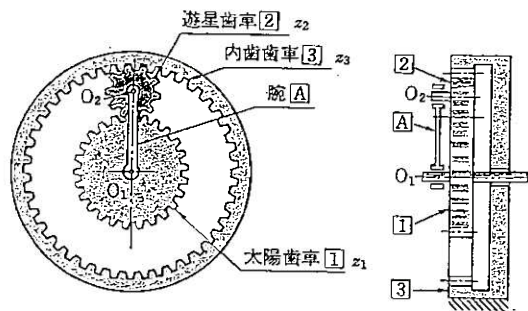


図8

第10問題 図9の直流回路において電源電圧は $E = 48 \text{ V}$ 、抵抗の値は $R_1 = 9 \Omega$ 、 $R_2 = 12 \Omega$ 、 $R_5 = 6 \Omega$ である。次の問に答えよ。

- 問1 電流 $I_1 = 4 \text{ [A]}$ とすると、抵抗 $R_3 \text{ [}\Omega\text{]}$ の値を求めよ。
- 問2 電流 $I_2 \text{ [A]}$ と電流 $I_1 \text{ [A]}$ の関係が $I_1 : I_2 = 2 : 1$ であるとき、抵抗 $R_4 \text{ [}\Omega\text{]}$ の値を求めよ。
- 問3 回路全体の合成抵抗 $R \text{ [}\Omega\text{]}$ を求めよ。
- 問4 電流 $I_4 \text{ [A]}$ を求めよ。

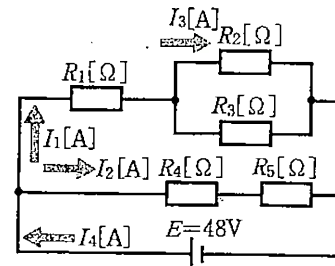


図9

第11問題 図10は純鉄の冷却曲線と変態を示したものである。図を参考に次の文について、[ア]～[力]にあてはまる語句をA～Nから選び、記号で答えよ。

炭素をほとんど含まない純鉄は、融液の状態から徐々に冷却すると、[ア]℃で凝固する。凝固した純鉄をさらに冷却すると、1392℃と[イ]℃の温度で冷却曲線に変化が現れる。それは[ウ]の状態でありながら、温度の変化によって結晶の原子配列が変わる、すなわち、鉄が変態を起こすことを示している。純鉄は、温度が下がって1392℃になると、[エ]格子の δ 鉄が変態して[オ]格子の γ 鉄になる。この変態を A_1 変態という。さらに温度が下がると γ 鉄は[イ]℃で[エ]格子の α 鉄に変態する。この変態を[力]という。

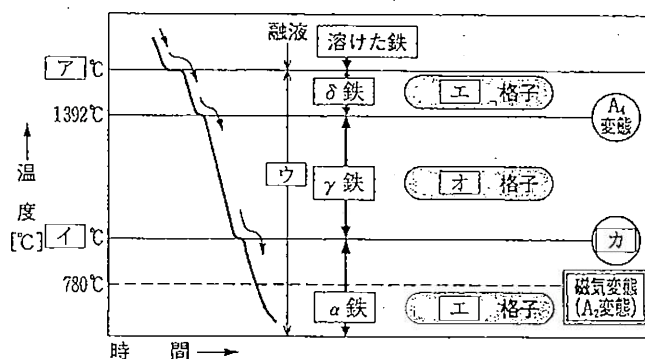


図10

- | | | |
|--------|------------|------------|
| A 911 | B 923 | C 1642 |
| D 1536 | E 体心立方 | F 面心立方 |
| G 稠密六方 | H A_1 変態 | I A_3 変態 |
| J 液体 | K 固体 | L 炭素 |
| M 酸素 | N 原子配列 | |

第12問題 金属の硬さの測定に用いるJISで規定されている硬さ試験について、次の文の [ア] ~ [ケ] にあてはまる語を A~Jから選び、記号で答えよ。

硬さの測定は、[ア]の押し込みに対する材料の抵抗を比較する方式が多い。小さい[ア]を試料表面に押し込み、それによって生じた[イ]の大きさや[ウ]と、押し込んだ[エ]の大きさから硬さが求められる。押し込み方法や[ア]の形状によって、次の4種類の試験方法がある。

- (1) [オ]硬さ試験：比較的大きな荷重を[ア]に加え、試験片に押し込むため、[イ]の面積が大きくなるので、正確な測定ができる。
- (2) [カ]硬さ試験：[イ]計測の誤差が少なく、やわらかい材料から硬い材料まで[エ]を変更するだけで硬さが測定できる。
- (3) [キ]硬さ試験：硬さを[イ]の[ウ]で調べる。その硬さは、直接目盛板に表示される。
- (4) [ク]硬さ試験：運搬・取り扱いが簡単であり、おもりを一定の高さから落とし、その[ケ]高さで硬さを調べる。その硬さは、直接目盛板に表示される。

- A ブリネル B ショア C ロックウェル D シャルピー E ビッカース
F 深さ G くぼみ H 荷重 I 圧子 J 反発

第13問題 次の問に答えよ。

問1 図11の立体図(等角図)で示した品物について、正面図と右側面図をかけ。ただし、大きさは立体図の目盛りの数に合わせる。また、かくれ線もかくこと。

問2 図12の投影図(正面図・平面図・右側面図)で示した品物の立体図(等角図)をかけ。ただし、大きさは投影図の目盛りの数に合わせる。

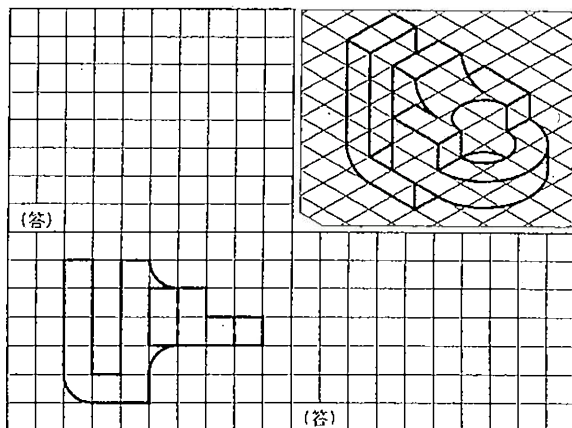


図 11

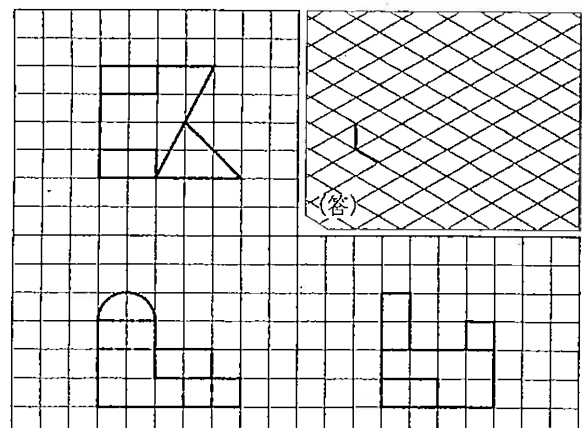


図 12

第14問題 次の図13、図14は、機械部品の投影図である。(答)の図に指示された断面図をかけ。ハッチングもほどこすこと。

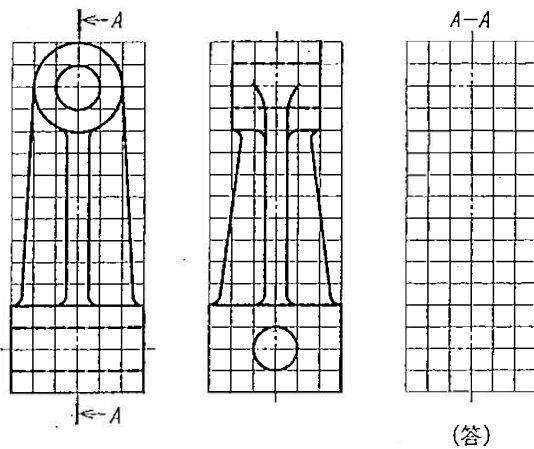


図13

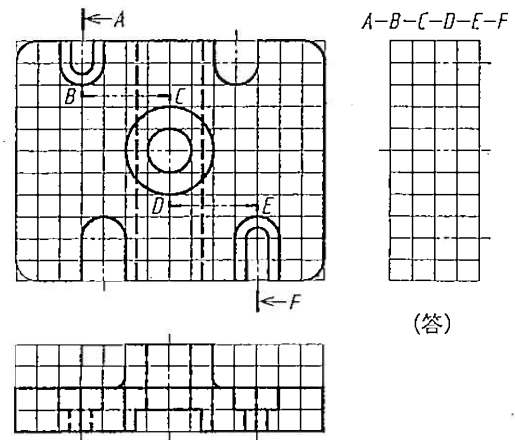
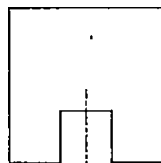
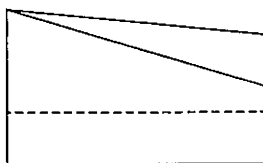
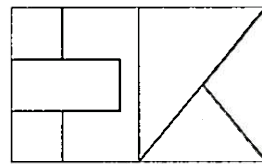
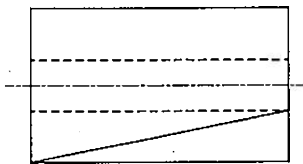


図14

第15問題 次の投影図でかかっている図15、図16の(答)の図に外形線・かくれ線をかき加えて図を完成させよ。ただし、図にかき加える線は、円や円弧がないものとし、断面図示をしないで表すものとする。



(答)

(答)

図15

図16